心理学报 2019, Vol. 51, No. 11, 1270−1280
Acta Psychologica Sinica DOI: 10.3724/SP.J.1041.2019.01270

生成认知：理论基础与实践走向*

叶浩生 曾 红 杨文登
(广州大学心理与脑科学研究中心, 广州 510006)

摘 要 生成认知是具身认知思潮中的一个新取向。它主张认知是通过身体活动“生成的” (enacted)。认知的起点不是一个怎样精确表征世界的信息加工问题, 而是行动者在情境中怎样利用知觉来指导自己的行动。认知不是通过精确的心理表征“恢复”世界, 而是通过知觉引导的行动“生成”或“造就”一个自己的世界。认知是具身的行动, 认知结构形成于经常和反复出现的感觉运动模式, 与身体构造和身体活动具有深刻连续性。梅洛·庞蒂的身体现象学对生成认知具有深刻影响。同时, 詹姆斯、杜威等人的实用主义哲学对于实践行动的强调也深刻影响了生成认知。这种认知观强调了“行动”对心智的意义, 引发许多争议, 也促进了心理学研究范式的转变。

关键词 生成认知; 具身认知; 具身的行动; 身体现象学; 实用主义
分类号 B84-09

1 引言：具身认知的乱象

2010年, 认知科学家Adams写道: “具身认知正在横扫我们这个星球……认知是具身的这样一种观点快速显现出它在认知科学领域的魅力, 并有望赢得支配地位” (2010, p.619)。如今, 近10年过去了, 具身认知研究范式几近成为认知科学的主流(Bryon, Bishop, McCloughlin, & Kaufman, 2019; Gallagher, 2019; Glenberg, 2015), 传统计算认知理论日渐式微, 趋于没落, 而与此形成鲜明对照的是, 具身认知的理论和实证研究却如雨后春笋, 与日俱增(König et al., 2018; Hoffmann & Pfeifer, 2018; Bechtold, Bellebaum, Egan, Tettamanti, & Ghio, 2019)。然而繁荣兴盛的背后, 是具身认知阵营内部存在的分歧和异议(Maiese, 2018; Löhr, 2019))。传统认知心理学主张认知从本质上讲类似于计算机的程序“运算” (computation)。大脑通过感官获得外界信息的心理表征(representation), 认知就是对这些以表征形式存在的信息进行的加工或操纵。它是一种介于知觉和动作之间的高级心理过程, 与承载它的身体, 特别是身体的感觉运动系统没有本质上的关联。但是, 所有的具身理论信奉者都相信身体在认知过程中可以发挥更多且更重要的作用。一种观点(“弱”或温和具身观)认为, 信息的心理表征是身体化的。换言之, 认知加工的是身体特定感觉通道(如视觉、听觉、皮肤觉等)提供的内容(Kiefer & Barsalou, 2013), 所以身体并不仅仅是一种“载体”。实际上, 身体塑造了心理表征的格式。与之不同的是, “强”或激进具身观则认为, 不管“表征”是否身体化, 表征概念皆为多余。我们“并不需要使用表征去指导行为, 同世界本身的互动就足够了” (Chemero, 2013, p.146)。“强”和“弱”两种观点涵盖了下列各种见解:

1.1 身体格式(body-formatted)的表征

它是“弱”或温和具身认知的典型代表。“激进具身观在认知的解释中强调了非神经的身体部分对认知无与伦比的作用, 但是温和具身观却把各式各样的身体或身体格式的表征作为重要的解释工具” (Gallagher, 2017, p.28)。依据这种观点, 所谓身体对心智的塑造只不过是身体的感觉运动通道(modal)为大脑的信息加工提供了身体化素材。中枢神经系统加工的并非抽象语义符号, 而是视觉、听

收稿日期: 2019-02-12
* 广东省基础研究与应用研究重大项目(2016WZDXM022)。
通信作者: 杨文登, E-mail: yangwendeng@163.com; 曾红, E-mail:zhh0791@163.com

觉、皮肤觉和动觉等特定通道提供的内容。这些内容并不是抽象的，而是具体的、特殊的和身体化的。换言之，在认知过程中，重要的仍然是"表征"和"加工"，只不过表征的格式是身体化的，认知加工的内容也是身体提供的。在这个意义上，认知是"具身的"或者是"接地的" (grounded)。

1.2　行动倾向(action-oriented)的表征

在经典认知心理学中，心理表征是抽象的和静态的，认知加工与身体动作或动作倾向无关。但是行动倾向表征的主张者站在改良主义的立场上，认为虽然表征概念对于认知的解释是必要的，但是表征既非以神经活动范型"映射" (map)业已存在的客体，亦非以内部心理状态代表客观世界的内容。相反，表征是行动倾向的，即为了更有效地行动。对于外部世界的内部表征并非采取"映照"的形式，而是根据行动的可能性进行的编码。行动倾向表征中的预测性编码(predictive coding)或预测性加工(predictive processing)理论模型认为，从上到下、最大程度地减少错误性预测是认知加工的主要工作。大脑通过对行动结果的预测，减少了错误的可能性，并提供了行动目的、过程和结果的心理表征，使得有机体更有效地与环境产生互动(Allen & Friston, 2018; Stefanics, Heinzle, Horváth, & Stephan, 2018)。

1.3　延展认知(extended cognition)

无论身体格式的表征还是行动倾向的表征都主张认知发生于大脑，与身体动作和环境资源之间是一种因果联结，即身体和环境是认知的原因。相比较而言，延展认知则主张身体和环境资源是认知系统的构成成分。认知过程并非完全依赖大脑内部资源，许多认知的发生依赖的是大脑以外的身体和环境机制(Kiverstein, 2018)。在这个意义上，物理性的身体和环境中的物体在认知中可以起到非神经性载体的作用，就像经典认知心理学主张的神经元对于认知的载体功能。在这里，身体是延展认知系统的有机组成部分。这个系统起于大脑，包括了身体和环境。例如，在完成某项任务时，我们既可以把信息保持在大脑内部记忆系统中，也可以把信息存储在环境中，通过身体知觉再现这些记忆信息。在这个意义上，认知是具身的，也是延展的，即认知由大脑延伸到身体和环境。

1.4　行动倾向的认知

行动倾向的表征重在"表征"，认为表征与身体感觉运动系统有关，是为了更有效的行动。行动倾向的认知则从身体活动的视角重新解释认知过程，主张知觉、注意等认知过程并不存在一个作为中介的表征，而是有机体的身体活动直接导致的。在心理学的实验研究中，重要的不是发现被试怎样通过行动表征了世界，而是怎样与他人、环境产生互动。行动倾向的认知主张身体行动导致了知觉，而行动导致的知觉又反过来指导有机体下一步的行动。在这个过程中，心理表征的假设完全是多余的(Engel, Friston, & Kragic, 2016)。

1.5　生成认知(enactive cognition)

行动倾向的认知中一种更激进的观点，即生成论(enactivism)，在具身−生成认知阵营中脱颖而出。这一理论"把个体的角色从被动的观察者转变为投身于环境的积极行动者。认知之所以存在，是因为行动的需要和服务于行动……大脑并非被动地建立模型，相反，它的存在是为了支持和指导行动" (Dominey et al., 2016, p.333)。从生成论的视角来看，认知不应被理解为通过表征建立外在世界模型的能力。相反，认知与行动相互纠缠、水乳交融。认知是具身的行动，认知结构形成于经常和反复出现的感觉运动模式，与身体构造和身体动作具有深刻的连续性。生成论"所孕育并渐趋成熟的生成论范式(enactivist paradigm)已成为当代认知科学研究的一个新取向，大有涵盖其它领域，进而成为认知生态学乃至认知科学的研究纲领之势" (武建峰, 2015, p.75)。

2　理论主张：认知是"生成的"，而非"表征的"

生成论的经典人物 F.瓦雷拉等指出："我们建议以'生成的'(enactive)为名，旨在强调一个日益增长的信念：认知不是一个对既定世界的表征，它毋宁是在'在世存在' (being-in-the-world)所施行的多样性动作之历史基础上的世界和心智的生成" (F.瓦雷拉, E.汤普森, E.罗施, 1991/2010, p.8)。

生成认知强调，我们所经验的世界是有机体的物理构成、它的感觉运动能力和与环境本身互动的产物。有机体的世界不是一个预先给定的、客观的、静待有机体去"经验"、"表征"或"反映"的中性世界。相反，世界是通过有机体的行动或动作而生成的。"生成论最引人注目的思想观念是：有机体'生成' (enact)或'造就'(bring forth)了它们自己的世界——'生成'使得一个世界显现(show up)给这些个体。这一主张不仅适用于简单生命体，同样适用于人类。生成论的先驱人物早就主张，我们知觉到的世界是

由感觉运动活动的复杂、精致模式构成的……” (Hutto & Myin, 2013, p.5)。

有机体的认知世界是有机体的具身行动(embodied action)生成的。“生成是生命有机体造就它自身生活世界的过程” (Stewart, 2019, p.68); “生成是我们作为生命存在的认识方式” (Soto-Andrade, 2018, p.625)。早期认知心理学视认知为怎样精确地表征独立于认知者的客观世界和表征的信息加工问题。生成认知则强调身体行动对认知的重要性。Begg (1999)曾经指出: “客观主义讲: ‘我观察’; 建构论者讲: ‘我思维’; 生成论者讲: ‘我行动’ “ (p.73)。换言之, 行为主义强调行为的客观观察, 认知建构论强调了主体的主观建构, 而生成论者关注的则是有机体作用于环境的身体活动。正是这些具身的行动界定了行动者(agent)的认知域。行动不同于行为: 行为通常同认知是分离的, 行为是认知的结果; 而行动本身则含有认知成分, 是知觉指导下的具身活动。“生成取向由两点构成: (1)知觉存在于由知觉引导的行动; (2)认知结构出自循环的感知–运动模式中, 它能够使得行动被知觉地引导” (F. 瓦雷拉 等 1991/2010, p.139)。认知是行动者在情境中利用知觉来指导自己的行动。认知是在世界中的认知, 这犹如人的存在是“在世存在”, 认知同世界不可分离。认知者首先是探索环境的积极、主动的行动者。正是因为有了认知者的具身行动, 使得环境的“示能性” (affordance)显现出来: 行动导致知觉, 知觉引导行动。在这个意义上, 我们怎样认识世界取决于我们做出怎样的行动, 而我们做出的行动又改变了我们先前认知的世界。这个过程循环往复, 既没有一个清晰的起点, 也没有一个明确的终点。世界在行动中生成, 生成的世界又改变了我们的行动。

生成认知反对“内在论” (internalism)观点, 主张认知并非存在于个体内部, 而是动力地存在于有机体与它的周遭环境(包括其他个体)的互动关系中。认知既不能被还原为某种生物神经活动, 也不能归结为某种心理表征的“运算”。生成认知阵营中的感觉运动理论(sensorimotor theory)主张, 知觉意识并非存在于任何有关客观世界的内部表征之中, 而是存在于行使知觉能力的身体活动中。由于知觉存在于知觉引导的行动, 因此知觉能力就是一种行动能力。例如, 我们说某人具备了骑自行车的能力。“骑自行车的能力”并不内在于他或她大脑内的某个地方, 而是动力性地体现在他或她可以车辆进行中保持身体平衡, 并可以在车水马龙的大街上灵活地躲避车辆和行人, 避开各种障碍物而到达目的地。在这里, 骑自行车的能力是被特定情境中身体化的行动操演(act it out)出来的。正是在这个意义上, 它是“生成的” (enacted)。认知过程就是这样一种动力构成, 就像骑自行车的能力那样, 认知的研究应该在这种动力过程中进行, “人类的心智具体展现于整个有机体, 并嵌入世界之中, 因而不可以被还原为头颅内的某种结构” (Thompson, 2005, p.408)。

因此, 生成认知既不把研究的焦点放在个体内部认知机制上, 也不把注意的中心投射到影响认知的环境特征上: “生成心理学对行动者和环境的耦合(coupling)动力更感兴趣……” (McGann, Jaegher, & di Paolo, 2013, p.204)。“耦合”是一个动力学概念。耦合的英文词 coupling 的一个涵义是“连轴器”。两个本来独立的轴承, 通过联轴器组成紧密的一体。这一比喻多多少少让我们对耦合的涵义有了一定了解, 但是也给了我们一个错误印象, 即在认知、行动和环境之间是一种线性因果联系。实际上, 在生成认知研究中, 耦合指的就是行动者与环境之间的相互依赖、彼此制约, 从而形成紧密联结的整体, 其关系是非线性的复杂性动力关系。认知涌现(emergence)于行动者与环境的互动互助、彼此约束过程中。行为的意义正是在这种非线性的耦合关系中产生。

作为具身认知科学中的一种新取向, 生成论并非铁板一块, 其内部存在明显的分歧甚至分裂(Ward, Silverman, & Villalobos, 2017)。目前, 生成论至少存在三种取向, 即自创生的(autopoietic)生成论、感觉运动的生成论和激进的生成论。这三种取向虽然在反表征主义(representationism)方面或多或少享有一些共同立场, 但每一种取向都有自己独特的主张。

自创生的生成论更强调“自治” (Autonomy)和“自创生” (autopoeisis)的作用。如果一个系统的性质和操作规则是由外部的设计者决定的, 那么这个系统只能是“他治”的; 如果一个系统所包含的成分是互动的, 且互动成分以一种促使这个系统得以持续的方式重构这个系统, 那么可以说这个系统是“自治”的。虽然自治系统在操作上是闭合的, 但是它可以从外部获得能量和物质。“自创生”则是自治的一种特殊形式。“在自创生中, 系统的过程不仅产生自身, 而且为系统增添了某些分子成分。增添的这些分子成分又构成了这一系统的边界” (Reid &

Mgombelo, 2015, p.174)。例如，细胞膜对于作为自治系统的细胞来说，就是细胞自创生的结果。

认知就是一个自治或自创生系统。认知系统的性质既不是内部机制决定的，也不是外部环境强加的，同时，认知既非纯粹满足行动者的内部需要，亦非对外界扰动的简单回应。一切生命系统皆具有认知特征，是一种初始的认知系统。认知系统的目的是维持有机体的生存和繁衍。认知系统所遵循的准则是行动者自己的结构决定的。同时，因为认知系统是自创生的，所以，它通过行动者与环境之间的互动和耦合生成了自己的世界和认知域。

认知系统的自治和自主特性预示了认知在意义建构(sense-making)方面的能动性。行动者并非被动地从环境中接收信息，然后将其转换为内部心理表征，并从表征中抽取意义。行动者通过具身的行动直接参与到意义的生成和建构过程中。前文已经指出，有机体的环境不是中性，而是有意义的。这种意义恰恰是通过有机体的身体构造和身体活动体现出来的。有机体总是通过其自创生和自适应的本性去理解(make sense of)环境的效价，去意义化它的世界，而这种理解又导致了相应的行动。有机体的行动能力决定了它的意义世界，而它建构的意义世界又决定了它进一步的行动。这是一个循环的、递归的过程，显示出自治系统的基本特征。

与自创生的生成论不同的是，感觉运动的生成论更强调身体的探索性行动在知觉形成中的作用。“感觉运动的生成论拒绝接受传统知觉理论中有关内部表征所扮演的角色……相反，它主张知觉必定是行动者与其环境之间整个身体的互动”(Silverman, 2013, p.151)。事实上，我们的知觉在一个特定时刻并非加工许多环境细节。事物的性质和变化是我们经常注意不到的。因此，知觉的对象并非高清晰的图片，而是模糊的、残缺的、有限的和不确定的。但是为什么知觉的对象总是能虚拟地清晰呈现于我们的意识中呢？似乎我们能把握环境中丰富的细节。这并非是因为我们形成了客观世界的精确表征，而是得益于我们作为行动者的所具有的感觉运动能力。摆在我们眼前的西红柿，虽然我们看到的仅仅是它的一个侧面，但是出现我们意识中的是一个三维立体、有着鲜艳色彩和迷人香气的完整西红柿。这是因为我们有与西红柿互动的身体经验，有关于西红柿的感觉运动知识。因此，感觉运动的生成论主张知觉和认知的性质不能摆脱行动者的感觉运动能力而单独得到诠释。人类的理性思维等高级认知能力同样建立在感觉运动知识的基础上(di Paolo, 2018)。

激进生成论并不想在生成论阵营制造进一步分裂。它尝试制定生成论的一般性规划，“清理、纯化、加强和统合各种反表征主义的理论观点”(Hutto, 2015, p.1)。激进的生成论者 Hutto 和 Myin (2017)指出，表征主义认知科学认为理解心智和认知的关键是确定所谓心理表征的存在。这些心理表征“代表”了外在世界的特性。但是，激进生成论主张，有机体可以利用多种智慧方式对环境刺激做出反应，而不必通过表征外在世界的内部机制(Jurgens & Kurchhoff, 2019)。概括地说，基本的心智是没有内容的，基本的心智过程就是有机体与环境的互动，不涉及任何内容成分。所有的心智活动都发生在有机体与环境互动的行动中。在这个过程中，行动者的身体形态和身体活动扮演了关键角色：“从一开始，意识就被身体结构化。我们之所以可以用特定方式与这个世界产生互动，恰恰是因为这个具有生命的身体的形状和形式” (Maiese, 2018, p.344)。总之，身体与世界的互动可以解释一切：“所有的行动过程都是认识过程，所有的认识过程都是行动过程” (Maturana and Varela 1992, p. 26)。任何负载内容的心理表征假设都是累赘的、多余的。

3　理论渊源：现象学与实用主义

生成认知强调了身体与环境的“互动”在认知过程中的关键作用，因此，具身的行动是理解心智和认知的关键。这样一种对身体活动的关注在胡塞尔的现象学中早就有所反应。

胡塞尔的经典现象学是“意识”现象学。他对意识的意向结构进行了系统和全面的分析，因而他的现象学曾经被认为是一种去身体化的、去情境化的先验意识哲学。但是，虽然胡塞尔的关注焦点在对象世界如何在意识经验中的呈现，但是并没有像人们认为的那样，忽略甚至否定身体的意义。实际上，胡塞尔间或论及身体的功能，在不同时期的文本里，都关注过认识的身体性(bodilihood)问题。1907 年，胡塞尔在《事物与空间》系列讲座中首次提及身体动感经验在客体知觉形成中的作用。随后在 1912 年起草的《观念 II》中，身体更是成为理论的核心。胡塞尔指出，对于客体的知觉总是超出客体本身的显现。在这种对客体的现象体验中，事物永远不能在其总体中被给予，而是在每一个有限的侧面呈现

在意识体验之中。但是为什么我们对于客体的意向体验总是能把握其同一性呢？这是因为我们有机会从身体的动感经验中，从身体本身的运动或客体的运动中，从多个侧面、角度，以触、听、嗅等多种感觉形式形成对客体的知觉。这意味着，在客体空间知觉中，除了视觉、听觉等感知形式外，身体动觉经验在其中扮演着不可或缺的角色。

身体的动感经验在空间知觉中的角色说明了身体是有关客体知觉的先决条件。身体并非可有可无。呈现在意识体验中的事物是有方向、有角度、是否可及，但是作为物体的身体却没有。因为身体是出发点，是方位的“零点” (null point of orientation)和绝对的“这里” (here)，是其它一切事物的可能条件。每一个事物的经验都是经由身体中介而成为可能。另一方面，当身体作为认识对象时，身体也不可以被还原为另一个意向客体。呈现在知觉经验中的身体不是作为意向的对象，而是作为一种潜在的身体能力，即一种前反思的、模糊的“我能” (I can)，区别于笛卡尔的“我思” (I think)。

作为一种潜在的身体能力，身体可区分为作为主体的身体(leib)和作为客体的身体(Körper)。作为客体的身体是“躯体”，可作为意向的对象，是认识和反思的对象。相比较而言，作为主体的身体是产生认识的身体，不同于物质性躯体。作为主体的身体是“现象”的身体，是构造经验，使经验成为可能的身体能力。它是能动的和前反思的，它产生认识、构造体验。

胡塞尔之后，“梅洛·庞蒂继承了胡塞尔与海德格尔的思想，在他有关知觉的分析中，对身体的作用进行了细化，强调了身体运动系统在认识过程中的重要作用。许多生成认知理论的主张者都受到了梅洛·庞蒂的影响” (Gallagher, 2017, p.49)。

从胡塞尔作为主体的身体和作为客体的身体的观点出发，梅洛·庞蒂拒斥笛卡尔的心物(心身)二元论。他主张，作为主体的自我不仅展现在身体之中，而且是身体化的。这意味着，自我同身体是连续的，二者之间不存在一个本体论的断裂。他指出：“我并没有在我的身体前面，面对我的身体，我就在我的身体里，或者干脆一点说，我就是我的身体” (Merleau-Ponty, 1962/2011, p.150)。作为主体的“我”既不是一个超脱物质世界、纯精神的“幽灵”，也不是一个没有灵性、纯物质的“实在”。相反，“我”是一个“身体主体” (body-subject)，即一个主体化的客体和物理化的主体。

身体主体概念意味着自我同世界在其根本意义上并非主体和客体的关系。相反，自我同世界的关系是海德格尔的“在世存在” (Being-in-the-world)。自我是世界中的自我，离开了世界，自我不能单独存在；同时，世界也是自我的世界，离开了自我，世界也并非原来的世界。对于身体主体来说，如果从世界中抽取出来，就无法清楚说明主体是什么；同时，如果把世界同主体剥离，世界是什么也无从得以确定。所以：“世界与主体不可分离，与之分离的，只不过是世界投射的主体；主体与世界不可分离，与之分离的，不过是主体自身投射的世界” (Merleau-Ponty, 1962/2011, p.430)。身体主体的这种“在世存在”方式意味着自我同世界的关系既不是认知的，也不是表征的，而是身体化的和技能性的。所以，梅洛·庞蒂主张意向性在其基础的意义上，不是意识和客观对象的关联，而是身体知觉与知觉对象的关联。不是幽灵般的自我在认识和反思世界，而是身体主体通过身体活动在体验世界。对象世界通过身体活动以一种前反思的、模糊的体验方式呈现在身体知觉中，即所谓的“运动意向性” (motor intentionality)。

运动意向性通过身体“意向弧” (intentional arc)和“最大程度控制” (maximal grip)两种身体倾向而得以体现。意向弧的中心思想是反表征主义的。梅洛·庞蒂主张，身体与世界之间并非表征和被表征的关系，而是通过身体运动紧密交织在一起：身体的运动就是通过身体朝向某物的运动，就是让身体对物体做出回应。这一回应过程不是“认知的”，而是身体“技能的”。所有过去经验通过娴熟的身体技能而被投射回世界之中，意向弧的作用就在于在过去经验形成的娴熟技能与现实情境需要之间建立某种反馈回路(feed-back loop)，这一回路把有机体与世界紧密交织、相互缠绕。所有过去经验都被投射回外在世界，以往与环境的互动经验“赋予”有机体某种身体能力和特定反应形式。

另一种身体倾向是，身体总是根据以往的运动经验而努力对环境条件达到“最大程度控制”，即以一种最适当的方式对环境要求做出回应：“对于每一个物体，就象对于画廊里的每一幅画一样，有一个观看它的最佳距离和一个最能突出它的方向：在这个距离和方向之内或之外，由于过远或过近，我们只能得到模糊的知觉。我们努力追求最清晰的视见度，就像我们把显微镜的焦距调整到最佳位置……” (Merleau-Ponty, 1962/2011, p.378)。这就是

身体主体的认识风格。它不是去“表征”世界，而是基于以往的动作经验达到对环境条件最大程度的控制。它是一种运动意向性，是对不断变化的环境要求的娴熟身体活动。所以，“现象学作为生成论的思想根源是一个无可争议的事实。任何熟悉现象学的人都可以清楚意识到现象学哲学对生成论方法的推进作用” (Gallagher, 2017, p.49)。

除了上述现象学之外，詹姆斯和杜威等人的实用主义哲学对于实践活动的强调也对生成认知产生深刻影响。生成认知的出现曾被是认知科学中的“实用性转向” (the pragmatic turn)。“在这里，‘实用性的’意指: 第一，认知是一种实践形式; 第二，强调这种行动倾向的认知观与实用主义哲学建立者之间的联系……” (Engel, Maye, Kurthen, & König, 2013, p.202)。

詹姆斯既是实用主义哲学的建立者，也是美国机能心理学的奠基者。机能心理学强调意识是作为一种对人类生存“有用”的机能才得以进化，因此，意识不是作为一种构造，而是作为一种“功能”才得到心理学的关注。詹姆斯主张，意识之所以进化到今天，是因为对人类“有用”，如果“无用”，意识早就如尾巴一样，从人体中消失了。意识的功用就是帮助人们在与环境互动的过程中适应环境，服务于人类的生存活动。因此，意识的产生和保存都与人类适应环境的活动有关。生成认知有关“认知产生于行动，服务于行动”的思想观念恰恰完整契合了詹姆斯的实用主义意识观。

“杜威颇具影响的文章《心理学中的反射弧概念》发表于 1896 年，但是它预示了当代哲学和认知科学中 4E 运动(嵌入的、延展的、具身的和生成的认知)的许多理论观点” (Engel et al., 2016, p.221)。在这篇文章中，杜威阐述了在今天看来属于生成认知的一些基本思想。在他看来，对于客体的知觉经验并非起始于被动的刺激，而是起始于感觉和运动的协调。在知觉经验的形成中，首要的是身体活动，其次才是感觉。视觉“不是开始于感觉刺激，而是开始于感觉运动的协调……在某种意义上，是身体、头颅、眼部肌肉的运动决定着我们经验到的事物的性质。换言之，知觉开始于‘看’的动作，恰恰是‘看’这个动作本身，而不是光的感觉，决定了我们的视觉” (Dewey, 1896, pp.358−359)。虽然杜威这段文字写于 100 多年前，但是却完满地体现了当代感觉运动生成论有关知觉和意识体验的主要理念。

杜威认为，如果把反射弧概念视为由刺激−神经系统−行为反应三个成分构成，则必然导致一种二元论的观点。这种二元论以环境刺激和行为反应为一方，以中枢神经系统为另一方。这实际上是用外在刺激和反应与内在神经功能的对立取代了笛卡尔身心二元的对立，最终导致心智、身体和环境之间紧密关系的断裂。“杜威对这种当时处于支配地位的刺激−反应经验观提出挑战……杜威认为，经验并非产生于分离的刺激和反应。相反，它们在我们与环境互动活动中构成一个统一整体” (Johnson, 2017, p.39)。杜威提出了一个“有机体−环境系统” (organism-environment systems)的统一概念。他指出，机能心理学关注的焦点既不是生物有机体，也不是有机体的身体或大脑，而是有机体与环境的统一，是两者之间的互动。有机体与环境不是两个可分离的部分，而是通过互动组成一个动力整体。任何分离或抽取它们的尝试只能导致这个动力整体的毁灭。从来没有脱离环境的有机体，也没有脱离有机体的环境，正是有机体的活动造就和界定了环境: “在实际经验中，从来没有这种孤立的客体和事件; 客体和事件总是被经验到的世界的一个特殊部分、阶段或方面” (Dewey 1938, p.67). F·瓦雷拉等的有关有机体与世界相互生成的思想理念正是吸收和利用了杜威的相关理论观点。

4　实践应用: 认知是具身的行动

生成认知的主旨是: 认知从根本上讲，不是提供外部世界的模型，或者产生对外部世界的内部表征，而是服务于有机体适应和改造其周遭世界的身体活动。它在有机体的行动中产生，根植于有机体与环境的耦合与互动，其目的是指导有机体更有效的行动。因此，认知及其神经机制的研究应该在有机体与环境互动这个背景下进行。这一“行动”研究范式已经得到了许多实验证据的支持。

认知神经科学的许多研究支持了生成认知有关认知与行动相互联系的理论观点。神经发展和神经可塑性的研究早就发现神经系统的发展具有行动依赖特征，即有机体的身体活动对神经系统的正常发育具有决定性影响。在有机体神经系统发育的早期，如果正常的身体活动被剥夺，则不仅身体运动能力发展受到阻碍，而且对神经系统的正常发育也产生灾难性影响。在 Held 和 Hein (1963)的一项经典研究中，10 对刚出生或出生不久的小猫在视觉剥夺(黑暗)条件下饲养。只有在实验控制条件下它们才能见到光亮。A 组小猫在实验控制条件下、在

固定范围内可以自由走动。它们可以随心所欲地围绕着实验场地进行移动。B 组小猫则被固定在一个装置中，除了头部的转动外，身体其它部分不能自由移动。但是由于这组小猫所在的装置通过一个平衡杠杆与 A 组小猫连接在一起，当 A 组小猫自由移动时，B 组小猫被动移动。这种实验安排是为了保证两组小猫享有共同的视觉经验，区别仅在于 A 组小猫的身体移动是主动的，而 B 组小猫的移动是被动的，即 B 组小猫被剥夺了身体活动。在接下来的几周里，两组小猫每天都有 3 小时的时间以这种活动方式进行训练。其余时间则继续在视觉剥夺条件下与它们的母亲在一起。几周后，观察发现 A 组小猫视觉运动机能发育正常，B 组小猫则出现明显视觉运动能力障碍：它们走路跌跌撞撞，经常被障碍物绊倒；没有深度知觉，分辩不出面前的视觉悬崖。B 组小猫由于被剥夺了身体活动，视觉与运动之间的神经回路无法建立正常联结，阻碍了其视觉运动机能的获得。所以，适当的活动对于有机体的身心发育都是必要的。

如果认知产生于有机体作用于环境的身体活动，那么我们就可以预测指挥身体运动的动作脑区不仅与身体动作有关，而且卷入到对活动的认知和理解之中。Lebon 等(2018)研究中，研究者使用 TMS 探测被试皮层的激活情况。该研究发现，无论是动作的想象还是动作的执行，动作脑区皆被激活。在我们自己的研究中(苏得权，钟元，曾红，叶浩生，2013)，我们选取描述手部、面部、口部发音和脚部动作的汉语成语以及不包含动作的汉语抽象成语作为语义材料，要求被试完成语义判断任务，同时采用功能磁共振成像技术，考察在理解汉语动作成语时，人的脑区激活情况。实验证明：动作成语语义理解引起包括顶叶、额叶和颞叶等脑区的活动，说明汉语动作成语的语义脑区包括顶叶、额叶和颞叶；涉及身体不同部位的 4 类动作成语分别引起了顶叶和额叶感觉运动皮层的特异性激活。手部和脚部动作成语语义理解主要激活中央前回和前运动皮层；面部动作成语激活右侧额中回后部和背外侧前运动皮层；口部成语更多激活背外侧前运动皮层前部，右侧额下回的布鲁卡区。这说明汉语中涉及动作的成语语义理解脑区与负责相应动作的感觉运动脑区是一致的。研究证实动作脑区参与了语义的认知和理解。此外，镜像神经系统的发现也佐证了中枢运动神经回路的认知角色(Gallese, Fadiga, Fogassi, & Rizzolatti, 1996)。在新近一项有关人类镜像神经系统的研究(Ruggiero & Catmur, 2018)中，研究者使用肌电图记录人类被试在观察他人做“抓起食物放到嘴里”和“抓起食物放到杯子里”动作时，被试下颌舌骨肌记录到明显的神经生理反应。这些研究都有力说明了主管身体运动的动作皮层、前运动皮层、基底神经节和小脑等区域都参与了他人行动的认知和理解过程。

实际上，行动对知觉的生成作用在感觉替代的研究中早已是一种共识。Bach-y-Rita, Collins, Saunders, White 和 Scadden (1969)使用触觉来替代视觉，为盲人设计一款摄像机。他发现，如果盲人静止不动，通过电极振动在皮肤上产生的多点刺激并不能给盲人带来持续的物体表象，因为存在着感觉适应机制。长时间的刺激让盲人产生了对刺激的适应，因而触觉刺激无法替代视觉刺激。但是，这些研究者发现，如果盲人能操纵像机，在身体移动的过程中控制像机的方向和角度，一个令人惊奇的现象就产生了：盲人不再感觉皮肤上的刺激仅仅是没有意义的物理接触，而是产生了物体的心理表象。所以，当代触觉替代视觉的研究与设计中，身体活动的参与是一个基本原则。在另外一项研究(Lebo et al., 2018)中，研究者给正常视觉的被试蒙上双眼，然后利用感觉替代装置去寻找目标物。目标物不断发出振动刺激，被试需要用感觉替代装置探测刺激。一些被试以直线运动的方式被动接近目标物，另一些被试可主动行走或驾驶接近目标物。实验结果表明，积极的身体探索活动有助于感觉替代装置的使用，使得找寻目标物的活动更加有效。这类实验都说明知觉和行动盘根错节地交织在一起，既没有单纯的知觉，也没有单纯的行动。身体与环境的互动与耦合促进了知觉体验的生成。

在一项有关流畅运动体验与创造性的关系研究中，Slepian 和 Ambady (2012)发现，如果被试在任务启动阶段用手臂描写一些流畅的线条，产生一种流畅运动的身体体验，那么被试的认知灵活性、远隔联想能力和创造性生成能力等要远远高于那些描写不流畅的线条，产生阻断性身体体验的被试。在另外一项相关的实验研究中，Slepian, Weisbuch, Pauker, Bastian 和 Ambady (2014)发现流畅运动的身体体验甚至影响了被试的社会分类思维。相比那些没有这种身体运动体验的被试，有这种体验的被试在社会分类思维方面更灵活，更少产生刻板印象。这些研究都启示我们，思维等高级认知过程并非孤立地发生于头颅内的中枢加工过程，而是产生

于行动中，受到身体运动经验的影响和制约。.

生成认知强调意义、价值和效价的产生源于有机体通过具身行动与环境的动力学对话。意义产生于行动中，认知者通过自身的行动直接参与到意义的生成和建构当中。由于行动是具身的、情境化的，因而行为在这种具身行动中获得了意义。在Bossuyt, Kenhove 和 Bock (2016)的研究中，研究者发现，如果零售商店货物摆放整齐、井井有条，顺手牵羊、占小便宜等违规行为发生的几率就很小；但是同一家零售商店，如果货架凌乱不堪、杂乱无彰，则违规行为发生的几率就大大增加。两个行为实验和一个网络调查证实了上述情况的存在。这说明，对于行动者来说，行为的意义不是固定的。违规行为因为环境秩序的紊乱而减轻了违规的含义。在这样的物理环境中，违规行为似乎不违规。在Casasanto (2009)有关左利手、右利手与“好”、“坏”等抽象概念关系的研究中，研究者发现，左利手的被试倾向于把“好”动物摆放在左边，右利手的被试则倾向于摆在右边；对于两个长相差不多的虚拟外星人，左利手的被试倾向于把积极品质给予左边的外星人，右利手的被试则倾向于给予右边的外星人；在招聘雇员的测试中，两个可能的候选人的各种品质分别放在左边一列和右边一列。两个人的品质实际上没有本质区别，只是描述的顺序不一样。结果发现，左利手的被试倾向于选择左边的候选者，右利手的被试则更倾向于选择右边的候选者。“左”、“右”的价值和意义与利手产生明显的联系。左或右的价值和意义并非客观地存在于左边或右边，而是与手的活动紧密联系在一起。利手的流利运动给我们带来了方便和可控的体验，因而与积极的效价联系在一起；非利手则给我们带来障碍和不可控的体验，因而被赋予的消极意义。意义正是产生身体活动之中，与行动和情境形成相互生成的整体。

教育心理学的实验研究证实，如果身体动作参与到思维和学习过程中，对于学生的概念理解和记忆保持皆可以产生积极效果。以往研究多集中在身体动作参与可促进学生学习兴趣的提高和学习态度的改变方面，对思维和学习的效果还缺乏深入探讨。Lindgren, Tscholl, Wang 和 Johnson (2016)利用虚拟现实手段，使用互动式计算机模拟技术，让中学生在学习地球引力和行星运动等抽象概念时加入身体互动因素，通过身体活动去理解这些抽象概念的基本涵义，并将学习的结果与使用台式计算机界面和平板电脑的学习结果进行比较。他们发现，与使用鼠标和键盘控制计算机模拟界面相比，身体与模拟界面的互动式学习不仅大大提高了学生学习的兴趣，而且极大促进了学生对抽象概念的理解，学习成绩明显提高。Lozada 和 Carro (2016)探讨了身体动作的积极参与对儿童数量守恒概念形成的影响。使用皮亚杰的数量守恒任务，105 位小学一年级儿童被随机分配成两组：一组儿童观察教师展示数量守恒实验，在这个过程中，儿童只有被动观察，无任何身体活动参与；另一组儿童在教师的指导下，积极参与到实验中，动手执行整个守恒任务。身体的积极参与让第二组儿童更容易地理解了数量守恒现象，而缺乏身体活动的被动观察却没有让第一组儿童获得与第二组儿童相应的积极结果。这些实验都有力说明了身体动作对于思维与学习的重要意义。

5　结语：行为主义的回归？

与传统以表征为中心的认知研究范式不同的是，生成认知以“行动” (action)为中心，视认知不是一种大脑的内部状态，而是形成于大脑、身体和外部世界的相互作用。认知研究的焦点不再是有机体的内部，而是有机体作用于世界的活动。这种活动是有机体在一定目的指导下的具身行动。这种行动倾向研究纲领的“根本目标是最终把认知理论转变成一种行动理论” (Engel et al., 2016, p.15)。这听起来颇有点行为主义意味。20 世纪初期出现的行为主义曾经以意识或心理的主观性为理由，主张抛弃意识的研究，把可观察行为作为心理学的研究对象。心理学由此变成了不研究“心理”的“行为主义”。60 年代以后，认知心理学在信息论、控制论和计算机科学激励下，以计算机的信息加工类比认知过程，视认知为大脑对外在世界的心理表征和表征的操纵和计算，力图探讨行为的内部认知机制。现在，生成认知否认认知过程的内部属性，把认知重新置于大脑之外，视认知为大脑、身体和环境之间的互动过程，再次把研究重心转向有机体的“行动”。心理学的重心似乎再次由有机体内部转到了外部，这是否是一种改头换面的行为主义？行为主义又回归了吗？(Barrett, 2019)

但是生成认知的主张者并不赞同这种判断。他们认为，强调有机体的行动并不意味着行为主义：“这并非是一个行为主义动议，因为认知系统的动力处于我们研究事业的核心，且清晰参照了认知系统的内部状态。从概念上讲，这一观念同具身观点

和‘延展心智’的主张具有极高的吻合性” (Engel et al., 2016, p.15)。从生成认知的观点来看, “行动”不同于“行为”或“动作” (movement)。通常情况下, 行动带有目的性, 是在一定目标指引下的活动, 而行为往往并没有任何目的论的参照。由于行动是指向一定目的的, 因而具有意向性的(intentional)的特征, 经常涉及到意志控制和活动方式的选择, 同时也具有能动性特点。这些都是行为或动作所不具备的。行动的这些特征表明, 它兼具认知和行为双重特性, 强调行动并不否认认知。行动导致认知, 认知指导行动, 正如生成认知的经典作家指出的那样, 知觉存在于知觉引导的行动, 认知结构形成于反复出现的感觉运动模式中, 以便使得行动能够被知觉地引导。因此, 生成认知并没有回归行为主义, 而是超越了行为主义和认知主义的对立, 在更高的水平上实现了二者的整合。

生成认知的行动倾向研究纲领对于认知心理学的发展具有重要意义。Pfeifer, Lida 和 Lungarella (2014)指出: “如果我们视认知为一定情境中娴熟技能的运用和具身的行动, 它同经典意义上的信息加工没有什么联系, 那么, 这一概念上的转向(或者范式的转变)的意义怎么也不至于被高估” (p.404)。从理论上讲, 生成认知的行动倾向提供了一种新的认知观。这种认知观与传统表征主义认知观大相径庭。表征主义的认知观视认知为外在世界的心理表征, 神经状态的功能是将外界刺激转换成某种神经符号, 以神经电生理的方式传导到大脑, 供中枢进行编码、储存和加工。认知的目的是通过心理表征建立外在世界的精确模型, 思维、记忆和学习等高级心理过程都建立在这个外部世界的内部模型基础上。这种认知观是“三明治”式的, 即在外界刺激和行为反应之间夹着一个中枢过程。认知研究的重心就在这个内部中枢过程, 行为反应仅仅作为内部中枢过程的结果, 对认知本身不发挥任何影响。与此相对照的是, 生成认知主张认知不是对外在世界的表征, 而是一种通过行动结构化世界的能力。恰恰是因为有机体特定的行动能力, 外在世界才显示出如此的特征。“与其说是对外在世界中预先存在的客体或事件的信息编码, 不如说神经状态的功能是支持了通过行动结构化情境的能力……大脑不是作为世界的镜像装置, 而是作为｀创造世界的载体´, 在个体学习史的基础上, 支持经验世界的建构和行动的指导” (Engel et al., 2013, p.207)。这就是说, 认知不是为了建立外在世界的模型, 而是为了指导行动。神经状态不是一种“表征”, 而是关于行动的“指令” (directives)。这种认知观强调了行动与认知的统一, 对于改变表征主义的认知观具有积极的意义。

实际上, 中国传统文化中的“知行合一”观与生成认知关于行动和认知不可分割的理念具有内涵上的一致性。孔子强调学以致用, 注重实践能力的培养; 荀子则认为“先行后知”, 王阳明总结了知行合一的理念, 提出: “知之真切笃实处即是行, 行之明觉精察处即是知”。这些知行合一观点强调都是认识过程与行动的紧密联系, 体现出中国传统文化本身的“具身”特征。

生成认知的行动倾向研究纲领对于认知心理学的发展也具有重要实践意义。首先, 传统表征主义主张神经状态的功能主要是编码世界的信息, 以便形成有关外在世界的内部表征。在这里, 认知是“镜像”性质的。但是如果依照生成认知的观点, 神经状态的功能主要是服务于有效行动的, 那么心理学实验研究的焦点就必须加以转变, 即由关注神经系统对外在刺激的依赖性转到探讨神经活动模式与行动背景之间的联系。这是一种由内部性质向相互关系模式的转变, 关注的焦点由内部转到了二者之间的互依互动。由于关注了有机体的行动特性, 认知研究的对象不再是一个被动的观察者, 而是一个积极的行动者(agent)。认知在行动中产生, 目的是为了更有效的行动。因此, 对于心理学的实验研究来说, 这需要发展新的实验范式和实验技术。传统的研究技术更多的是把被研究者看作是“被试”, 被试不需要行动, 只需要被动地观察。fMRI、EEG、ERP 等认知神经科学手段都建立在这一基础上, 忽视了认知的行动成分。生成认知主张应该避免把被试作为被动观察者, 强调被试积极行动、主动探索的原则, 在行动背景下探讨认知的发展变化。这就需要认知心理学家发展新的实验技术, 在被试积极的行动执行中记录被试的神经和生物信息, 把认知的研究建立在一个全新的水平上。

参 考 文 献

Adams, F. (2010). Embodied cognition. *Phenomenology and the Cognitive Sciences, 9*(4), 619–628.

Allen, M., & Friston, K. J. (2018). From cognitivism to autopoiesis: Towards a computational framework for the embodied mind. *Synthese, 195*(6), 2459–2482.

Bach-y-Rita, P., Collins, C. C., Saunders, F. A., White, B., & Scadden, L. (1969) Vision substitution by tactile image projection. *Nature, 221*, 963–964.

Barrett, L. (2019). Enactivism, pragmatism…behaviorism?.

Philosophical Studies, *176*(3), 807−818.

Bechtold, L., Bellebaum, C., Egan, S., Tettamanti, M., & Ghio, M. (2019). The role of experience for abstract concepts: Expertise modulates the electrophysiological correlates of mathematical word processing. *Brain and Language, 188*, 1−10.

Begg, A. (1999). Enactivism and mathematics education. *Merga, 22,* 68−75.

Bryon, E., Bishop, J. M., McCloughlin, D., & Kaufman, J. (Eds.). (2019). *Embodied cognition, acting and performance*. Taylor & Francis.

Casasanto, D. (2009). Embodiment of abstract concepts: Good and bad in right- and left-handers. *Journal of Experimental Psychology: General, 138*(3), 351–367.

Chemero, A. (2013). Radical embodied cognitive science. *Review of General Psychology, 17*(2), 145−150.

Dewey, J. (1896). The reflex arc concept in psychology. *Psychological Review*, *3*(4), 357−370.

Dewey, J. (1938). Logic: *The theory of inquiry*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.

di Paolo, E. (2018). The enactive conception of life. *The Oxford Handbook of 4E Cognition,* 71−94.

Dominey, P. F., Prescott, T. J., Bohg, J., Engel, A. K., Gallagher, S., Heed, T., ... Schwartz, A. (2016). Implications of action-oriented paradigm shifts in cognitive science. In Engel, A. K., Friston, K. J., & Kragic, D. (Eds.). *The pragmatic turn: Toward action-oriented views in cognitive science (Vol. 18)*. MIT Press.

Engel, A. K., Friston, K. J., & Kragic, D. (Eds.). (2016). *The pragmatic turn: Toward action-oriented views in cognitive science* (Vol. 18). MIT Press.

Engel, A. K., Maye, A., Kurthen, M., & König, P. (2013). Where's the action? The pragmatic turn in cognitive science. *Trends in Cognitive Sciences*, *17*(5), 202−209.

Gallagher, S. (2017). *Enactivist interventions: Rethinking the mind.* Oxford University Press.

Gallagher, S. (2019). Precis: Enactivist Interventions. *Philosophical Studies*, *176*(3), 803−806.

Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, *119*(2), 593−609.

Glenberg, A. M. (2015). Few believe the world Is flat: How embodiment Is changing the scientific understanding of cognition. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 69*(2), 165−171.

Held, R., & Hein, A. (1963). Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *56*(5), 872−876.

Hoffmann, M., & Pfeifer, R. (2018). Robots as powerful allies for the study of embodied cognition from the bottom up. *The Oxford Handbook of 4E Cognition,* 19.

Hutto, D. D. (2015). REC: revolution effected by clarification. *Topoi, 36*(3), 377−391.

Hutto, D. D., & Myin, E. (2013). *Radicalizing enactivism: Basic minds without content.* The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Hutto, D. D., & Myin, E. (2017). *Evolving enactivism: Basic minds meet content.* MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Johnson, M. (2017). *Embodied mind, meaning, and reason: How our bodies give rise to understanding*. University of Chicago Press.

Jurgens, A., & Kirchhoff, M. D. (2019). Enactive social cognition: Diachronic constitution & coupled anticipation. *Consciousness and Cognition, 70*(1), 1−10.

Kiefer, M., & Barsalou, L. W. (2013). Grounding the human conceptual system in perception, action, and internal states. In W. Prinz., M. Beisert., & A. Herwig (Eds). *Action science: Foundations of an emerging discipline.* MIT Press, Cambridge, MA.

Kiverstein, J. (2018). Extended cognition. *The Oxford Handbook of 4E Cognition*, 19−40.

König, P., Melnik, A., Goeke, C., Gert, A. L., König, S. U., & Kietzmann, T. C. (2018). *Embodied cognition*. International Conference on Brain-Computer Interface (pp.1−4).

Lebon, F., Ruffino, C., Greenhouse, I., Labruna, L., Ivry, R. B., & Papaxanthis, C. (2018). The neural specificity of movement preparation during actual and imagined movements. *Cerebral Cortex, 29*(2), 689−700.

Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers & Education, 95,* 174−187.

Lobo, L., Travieso, D., Jacobs, D. M., Rodger, M., & Craig, C. M. (2018). Sensory substitution: Using a vibrotactile device to orient and walk to targets. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 24*(1), 108−124.

Löhr, G. (2019). Embodied cognition and abstract concepts: Do concept empiricists leave anything out?. *Philosophical Psychology*, *32*(2), 161−185.

Lozada, M., & Carro, N. (2016). Embodied action improves cognition in children: Evidence from a study based on Piagetian conservation tasks. *Frontiers in Psychology, 7,* 393.

Maiese, M. (2018). Can the mind be embodied, enactive, affective, and extended? *Phenomenology & the Cognitive Sciences, 17*(2), 343−361.

Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1992). *The tree of knowledge: The biological roots of human understanding*. Boston, MA: Shambhala

McGann, M., de Jaegher, H., & di Paolo, E. (2013). Enaction and psychology. *Review of General Psychology, 17*(2), 203−209.

Merleau-Ponty, M. (1962/2011). *Phenomenology of perception.* Translated by Colin Smith. London: Routledge Press.

Pfeifer, R., Iida, F., & Lungarella, M. (2014). Cognition from the bottom up: on biological inspiration, body morphology, and soft materials. *Trends in Cognitive Sciences*, *18*(8), 404−413.

Reid, D. A., & Mgombelo, J. (2015). Survey of key concepts in enactivist theory and methodology. *ZDM Mathematics Education, 47*, 171−183.

Ruggiero, M., & Catmur, C. (2018). Mirror neurons and intention understanding: Dissociating the contribution of object type and intention to mirror responses using electromyography. *Psychophysiology*, *55*(7), e13061.

Silverman, D. (2013). Sensorimotor enactivism and temporal experience. *Adaptive Behavior,* 21(3), 151−158.

Slepian, M. L., & Ambady, N. (2012). Fluid movement and creativity. *Journal of Experimental Psychology: General, 141*(4), 625−629.

Slepian, M. L., Weisbuch, M., Pauker, K., Bastian, B., & Ambady, N. (2014). Fluid movement and fluid social cognition: Bodily movement influences essentialist thought. *Personality and Social Psychology Bulletin, 40*(1), 111–120.

Soto-Andrade, J. (2018). Enactive Metaphorising in the Learning of Mathematics. In *Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 619−637). Springer, Cham.

Stefanics, G., Heinzle, J., Horváth, A. A., & Stephan, K. E. (2018). Visual mismatch and predictive coding: A computational single-trial ERP study. *Journal of Neuroscience, 38*(16), 4020−4030.

Stewart, J. (2019). Afterword: a view from enaction. *Language Sciences*, *71*, 68−73.

Su, D. Q., Zhong, Y., Zeng, H., & Ye, H. S. (2013). Embodied semantic processing of Chinese action idioms: Evidence from fMRI study. *Acta Psychologica Sinica*, *45*(11), 1187−1199.

[苏得权，钟元，曾红，叶浩生. (2013). 汉语动作成语语义理解激活脑区及其具身效应：来自 fMRI 的证据. *心理学报*,

45(11), 1187−1199.]
Thompson, E. (2005). Sensorimotor subjectivity and the enactive approach to experience. *Phenomenology & the Cognitive Sciences, 4*(4), 407−427.
Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991/2010). *The embodied mind: cognitive science and human experience*. Translated by Li, H.W. et al. HangZhou: Zhejiang University Press.
[F.瓦雷拉, E.汤普森, E.罗施. (1991/2010). *具身心智: 认知科学和人类经验*. 李恒威等译. 杭州: 浙江大学出版社.]
Ward, D., Silverman, D., & Villalobos, M. (2017). Introduction: The varieties of enactivism. *Topoi, 36*(3), 365−375.
Wu, J. F. (2015). *The philosophical study of cognitive enactivism* (Unpublished doctorial dissertation). Shanxi University, Tai Yuan.
[武建峰. (2015). *认知生成主义的哲学研究*. 山西大学博士学位论文, 太原].

Enactive cognition: Theoretical rationale and practical approach

YE Haosheng; ZENG Hong; YANG Wendeng
(*Center for Mind and Brain Science, Guangzhou University, Guangzhou* 510006, *China*)

Abstract

There are different theoretical views in the embodied cognition camp, and there is sometimes even conflict among them. Enactive cognition is a new version of recently developed embodied cognition approaches. It claims that the explanation of human cognitive processes across the board should not make any appeal to internal representational or computational states. According to the traditional computation-representation theory of mind, cognitive processes are mechanistically realized in computational processes of building, storing and manipulating detached and abstract internal representations. This cognitivist paradigm has dominated mainstream cognitive psychology for decades. The key assumptions that characterize this representation- centered theory of mind are including that cognition might be understood as computation over mental representations, and that models of cognition should take into account only the inner states of a cognitive individual. But recently this framework has been challenged and criticized. Out of this challenge and criticism emerged the beginnings to an enactive cognition paradigm. The enactive approach to cognitive science proposed a new set of theoretical assumptions for understanding what cognition is and how it works that aims to break the tight conceptual connection between cognition and representation. It takes as its starting point that cognition must not be understood as a capacity for getting an internal representation of a corresponding external reality, which in turn would provide a foundation for supporting thinking, learning, and problem solving. Instead, cognitive processes are deeply entangled in action. Cognition is thus best understood as “enactive”; that is, as a form of practice itself. From the point view of enactive cognition, cognition comes from bodily action and serves bodily action, that is, cognition is embodied action. The key postulate of enactive Cognition is action-related and action-oriented, with the capacity to generate environmental structure by action. Cognition is thus best understood as “enactive”; that is, as embedded action it comes from bodily action and serves bodily action. At the same time, advocates of enactivism state that despite the emphasis on the function of the organism’s action of the mind, the model cannot be equated with behaviorism; action, in contrast to behavior, is purposeful and has a cognitive component. Key aspects of enactive cognition are: (1) perception consists in perceptually guided action and (2) cognitive structures emerge from the recurrent sensorimotor patterns that allow action to be perceptually guided. There are three enactive theories in cognitive science. Autopoietic enactivism emphasizes the deep continuity between life and mind; sensorimotor enactivism focuses on analyzing perceptual consciousness in terms of sensorimotor contingency, and radical enactivism focuses on rejecting representationalism in favour of explanatory strategies that emphasize patterns of embodied interaction. These perspectives on enactive cognition are more informed by phenomenology and pragmatism than were earlier versions of embodied cognition. Therefore, we can say that phenomenology and pragmatism constitute the theoretical origin of enactive cognition. The enactive cognition view is not only theoretically viable, but also supported by substantial experimental evidence demonstrating that cognitive processes can be reinterpreted using this new conceptual framework. The theoretical premises of enactive cognition open up new prospects for improving theoretical research and the practical application of cognitive science in the future.

Key words enactive cognition; embodied cognition; embodied action; body phenomenology; pragmatism;